

31. 1. 2005

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 2 月 3 日
Date of Application:

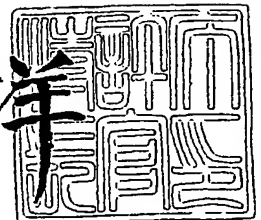
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 4 0 4 1 5 8
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 4 0 4 1 5 8]

出 願 人 松 下 電 器 産 業 株 式 有 限 公 司
Applicant(s):

2 0 0 5 年 3 月 9 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川 洋



BEST AVAILABLE COPY

出 証 番 号 出 証 特 2 0 0 5 - 3 0 1 9 9 1 6

【書類名】 特許願
【整理番号】 2131150593
【提出日】 平成15年12月 3日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G06F 12/00
G06K 19/07
G11B 27/02

【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】 宗 広和

【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】 前田 卓治

【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】 日下 博也

【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】 辻田 昭一

【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】 井上 信治

【特許出願人】
【識別番号】 000005821
【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】
【識別番号】 100097445
【弁理士】
【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】
【識別番号】 100103355
【弁理士】
【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】
【識別番号】 100109667
【弁理士】
【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 011305
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

半導体記録媒体の記録領域に格納されたデジタルデータがファイルシステムによりファイルとして管理される半導体記録媒体に対してデジタルデータを記録するデータ記録方法であって、前記半導体記録媒体内部で前記記録領域を管理する単位であるブロックに、前記ファイルシステムのデジタルデータを格納する単位であるクラスタが所定数含まれるように配置し、前記ブロックに存在する未使用の前記クラスタの数が所定の閾値以上であるブロックに対して優先的に書き込み処理を行うことを特徴とするデータ記録方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のデータ記録方法であって、前記閾値に関する情報は前記半導体記録媒体内に格納されており、これを利用することを特徴とするデータ記録方法。

【請求項 3】

請求項 1 に記載のデータ記録方法であって、書き込み処理の前に、前記記録領域の全部または一部のブロックに含まれる未使用のクラスタの数を検索し、未使用のクラスタが閾値以上であるブロックの情報を保持しておき、書き込み処理の際に前記情報を参照して書き込み処理を行う領域を決定することを特徴とするデータ記録方法。

【請求項 4】

半導体記録媒体を装着する装着部と、前記半導体記録媒体への情報の入出力処理を行う入出力処理部と、前記半導体記録媒体に格納されたデジタルデータをファイルとして管理するファイルシステム制御部と、前記ファイルシステム制御部によって提供されるファイルを利用してデータ処理を行うデータ処理部と、前記半導体記録媒体の空き領域を管理する有効空き領域管理部とを備え、前記有効空き領域管理部は、前記ファイルシステム制御部からの情報を利用して一定速度以上で書き込み可能な空き領域の情報を決定し、保持していることを特徴とするデータ処理装置。

【請求項 5】

請求項 4 に記載のデータ処理装置であって、前記一定速度以上で書き込み可能な空き領域の情報とは、ブロック中の未使用のクラスタ数が所定の閾値以上である領域の情報であることを特徴とするデータ処理装置。

【請求項 6】

半導体記録媒体の記録領域に格納されたデジタルデータがファイルシステムによりファイルとして管理される半導体記録媒体に対するデータ並べ替え方法であって、前記半導体記録媒体内部で前記記録領域を管理する単位であるブロックに、前記ファイルシステムのデータを格納する単位であるクラスタが所定数含まれるように配置し、前記各ブロックに存在する未使用の前記クラスタの数が所定の閾値以上になるようにデータを並べ替えることを特徴とするデータ並べ替え方法。

【請求項 7】

請求項 6 に記載のデータ並べ替え方法であって、前記記録領域内でデータを移動させる処理を、前記クラスタのデータの移動、及び前記クラスタのリンク情報の更新のみにより行うことを特徴とするデータ並べ替え方法。

【請求項 8】

請求項 6 に記載のデータ並べ替え方法であって、前記記録領域内でデータを移動させる処理において、リンク情報にてリンクの先頭に該当するクラスタのデータは移動させず、先頭以外のクラスタのデータのみを移動させることを特徴とするデータ並べ替え方法。

【請求項 9】

請求項 6 に記載のデータ並べ替え方法であって、前記ファイルシステムが F A T ファイルシステムである場合には、少なくとも F A T テーブルの更新とクラスタのデータコピーを行い、少なくともディレクトリエントリの更新は行わないことを特徴とするデータ並べ替え方法。

【請求項 10】

請求項 6 に記載のデータ並べ替え方法であって、前記記録領域内でデータを移動させる処

理において、前記クラスタのデータの移動を行う際に移動先のクラスタに前記ファイルシステムの管理情報と同期されていないデータが残っている場合には、前記管理情報を前記記録領域に書き戻すことを特徴とするデータ並べ替え方法。

【請求項 11】

請求項 6 に記載のデータ並べ替え方法であって、前記ファイルシステムが F A T ファイルシステムである場合には、前記半導体記録媒体内の複数の F A T テーブルを書き込む処理において書き込みを行っていない F A T テーブルの情報を記憶しておくことを特徴とするデータ並べ替え方法。

【請求項 12】

半導体記録媒体を装着する装着部と、前記半導体記録媒体へのコマンドやデータの入出力処理を行う入出力処理部と、前記半導体記録媒体に格納されたデジタルデータをファイルとして管理するファイルシステム制御部と、前記ファイルシステム制御部によって提供されるファイルを利用してデータ処理を行うデータ処理部と、前記ブロックに含まれる未使用の前記クラスタの数によって前記ブロックを分類するブロック判定部とを備えていることを特徴とするデータ処理装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】半導体記録媒体のデータ処理装置、データ記録方法、及びデータ並べ替え方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体記録媒体にデジタルデータを記録するデータ処理装置、データ記録方法、及び記録したデジタルデータの並べ替え方法に関し、特に、デジタルデータの書き込み処理の最低速度保証に関する。

【背景技術】

【0002】

音楽コンテンツや動画コンテンツ、静止画コンテンツなどのデジタルデータ（以下、データと記述）を記録する記録媒体には、半導体記録媒体、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスクなど、様々な種類が存在する。特に、半導体記録媒体は小型化・軽量化が図れるという特徴があるために、デジタルスチルカメラや携帯電話端末などの携帯機器を中心に急速に普及しつつある。代表的な半導体記録媒体としては、SDメモリーカードやメモリースティック（登録商標）、コンパクトフラッシュ（登録商標）などがある。

【0003】

半導体記録媒体は、年々大容量化が進んでおり、大容量のメリットを生かした応用分野として、特に動画コンテンツ記録用途への応用が期待されている。携帯型ムービー端末等で動画コンテンツをリアルタイム録画する場合、記録媒体への書き込み速度不足による録画停止を防止するため、書き込み処理の最低速度を保証することが重要となる。

【0004】

これらの半導体記録媒体に格納されるデータの管理は、ファイルシステムにより実現されている。ファイルシステムでは、記録領域を最小アクセス単位であるセクタ、及びセクタの集合であるクラスタに分割して管理し、1つ以上のクラスタをファイルとして管理する。PC（パーソナルコンピュータ）などの情報機器で一般に用いられているファイルシステムとして、FAT（ファイル・アロケーション・テーブル）ファイルシステムが一例に挙げられる（詳細は、非特許文献1参照）。

【0005】

一方、半導体記録媒体内部ではブロックという単位で記録領域を管理している。そのため、書き込みサイズが同じであるならば、できるだけ同一のブロックに連続して書き込みを行う方が高速に実行される。ブロックのサイズは前記クラスタサイズよりも一般的に大きい。

【0006】

従来、クラスタの境界をブロックの境界に一致させることにより半導体記録媒体への書き込み速度を高速化する方法が提案されている（例えば、特許文献1参照）。この方法を用いれば、1つのブロック内に整数個のクラスタが存在することになる。従って、1つのクラスタの書き込み処理を行う際に2つ以上のブロックに対して更新処理を行う必要がない。

【特許文献1】特開2001-188701号公報

【非特許文献1】ISO/IEC 9293、「インフォメーション テクノロジー ボリューム アンド ファイル ストラクチャ オブ ディスク カートリッジ フォー インフォメーション (Information Technology-Volume and file structure of disk cartridges for information)」、1994年

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、上記の従来技術には次のような問題点がある。従来の制御方法では、半導体記録媒体に様々なサイズのファイルの書き込み及び消去を繰り返すと、空き領域が断

片化された状態となる。すなわち、空きクラスタの位置が離散的になる。このような状態の半導体記録媒体に対してデータの記録を行うと、各ブロック内の空きクラスタ数が少ない場合、ブロックを跨いだ書き込み処理が頻繁に行われるため、同一のブロックに連続して書き込みを行う場合と比べて極端に速度が低下する可能性がある。従って、動画コンテンツ等のリアルタイム録画に必要となる最低書き込み速度を保証できないため、録画処理が破綻するという問題が発生する。

【0008】

本発明は上記問題点を鑑みてなされたものであり、半導体記録媒体への書き込み処理の最低速度が極端に低下する領域を避けてデータを記録する方法及び装置と、書き込み処理の最低速度が極端に低下する領域をできるだけ少なくするようにデータを並べ替える方法及び装置と、を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

前記課題を解決するために第1の発明のデータ処理装置またはデータ記録方法は、半導体記録媒体にデータを書き込む前に半導体記録媒体のブロック中の空きクラスタの数を確認し、空きクラスタ数が所定の閾値以下のブロックに対しては書き込みを行わないことを特徴とする。

【0010】

前記課題を解決するために第2の発明のデータ並べ替え方法は、半導体記録媒体の各ブロック中に所定の閾値以上の空きクラスタが存在するようにデータを並び替える処理を高速に行うことを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

本発明によるデータ処理装置、データ記録方法、及びデータ並べ替え方法を用いれば、空き領域が断片化された半導体記録媒体に対する書き込み処理において、速度が極端に低下することを避けることができる。従って、動画コンテンツのリアルタイム録画に必要な最低書き込み速度を保証することができるため、非常に有効である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、本発明の実施の形態について記述する。

【0013】

(実施の形態1)

以下、本発明の実施の形態1を図面に基づいて詳細に説明する。

【0014】

図1は、本発明の実施の形態1に於ける半導体記録媒体100、及び、データ処理装置200の構成例を示すブロック図である。

【0015】

半導体記録媒体100は、ホストインターフェイス部110、制御部120、記録領域130から構成される。

【0016】

ホストインターフェイス部110は、半導体記録媒体100のホスト機器であるデータ処理装置200と情報の受け渡しをする部分である。

【0017】

制御部120は、半導体記録媒体100の内部制御を行う部分である。ホストインターフェイス部110で受信したコマンドの処理を行い、必要に応じて処理結果をホストインターフェイス部110経由でデータ処理装置200に通知する。また、記録領域130に格納されるデータの管理を行う。

【0018】

記録領域130は、データを格納する部分である。フラッシュメモリなどの不揮発性メモリで構成されており、データ処理装置200からの任意のデータの読み書きが可能な領

域である。記録領域130は複数のブロックと呼ばれる単位で制御部120から管理されている。本実施の形態においては、1ブロックのサイズが256kBであるものとし、ブロック#0、・・・、ブロック#(N-1)のN個のブロックで構成されているものとする。記録領域130にはFATファイルシステムが構築されているものとする。

【0019】

データ処理装置200は、装着部210、入出力処理部220、ファイルシステム制御部230、有効空き領域管理部240、データ処理部250から構成される。

【0020】

装着部210は、半導体記録媒体100を装着するハードウェアである。

【0021】

入出力処理部220は、装着部210に装着された半導体記録媒体100に対してコマンドやデータなどの情報の受け渡しを行う部分である。

【0022】

ファイルシステム制御部230は、記録領域130上に構築されたファイルシステムを解釈し、制御する部分である。ファイルシステム制御部230はデータ処理部250に対して、データをファイルとしてアクセスする手段を提供する。また、入出力処理部220経由で記録領域130のデータにアクセスする。

【0023】

有効空き領域管理部240は、ファイルシステム制御部230によって管理されている記録領域130の空き領域が有効か否かを管理する部分である。ここで、有効とは一定速度以上での書き込み処理が可能であることを意味するものとする。一定速度とは例えば動画コンテンツのリアルタイム録画に必要なとされる最低書き込み速度である。また、有効な空き領域のリストである有効空き領域リスト241を生成し、管理するものとする。また、前記有効空き領域リスト241に含まれる複数のエントリのうち、1つを選択中であるか否かを示す選択フラグ242を有しているものとする。

【0024】

データ処理部250は、半導体記録媒体100に格納されたデータもしくはこれから格納するデータを処理する部分であり、データ処理装置200の中心的な処理を担う部分である。

【0025】

次に、記録領域130に構築されるFATファイルシステムについて説明する。

【0026】

図2は記録領域130に構築されたFATファイルシステムのデータ構造例である。記録領域130を構成するN個(Nは2以上の自然数)のブロックのうち、P個($P \leq N$)のブロックが本ファイルシステムの全体を管理するための情報を格納する管理情報領域130として利用され、残りのQ個($Q = N - P$)のブロックはファイル内のデータなどを格納するデータ領域132として利用されている。

【0027】

管理情報領域131は、記録領域130を複数のパーティションと呼ばれる領域に分割して管理するための情報を格納するマスターブートレコード・パーティションテーブル、1つのパーティション内の管理情報を格納するパーティションブートセクタ、ファイルに含まれるデータの物理的な格納位置を示すFATテーブル1及びFATテーブル2、ルートディレクトリ直下に存在するファイルやディレクトリの情報を格納するルートディレクトリエントリから構成される。ここで、FATテーブルが2つ存在しているのは、重要な情報を格納しているために、同じ情報が二重化されているためである。

【0028】

データ領域132は、複数のクラスタと呼ばれる論理的なブロックに分割され管理されており、各クラスタにはファイルに含まれるデータが格納されている。サイズの大きいデータを格納するファイルなどは複数のクラスタを使用しており、各クラスタ間のつながりは、前記FATテーブル1及びFATテーブル2に格納されたリンク情報により管理され

ている。なお、本実施の形態においてはクラスタのサイズを16kBとする。従って、1ブロック中に16個のクラスタが存在することになる。データ領域132にはクラスタ#0、・・・、クラスタ#(M-1)のM個のクラスタが存在しているものとする。

【0029】

図3を用いてFATファイルシステムにおけるファイルデータのより具体的な格納例を説明する。

【0030】

ルートディレクトリエントリやデータ領域132の一部には、図3(a)に示すような、ファイル名やファイルサイズなどを格納するディレクトリエントリ301が格納される。ファイルデータの格納先であるデータ領域132はクラスタ単位で管理されており、各クラスタには一意に識別可能なクラスタ番号が付与されている。ファイルのデータが格納されているクラスタを特定するために、ディレクトリエントリ301には、ファイルデータの先頭部分が格納されているクラスタのクラスタ番号(開始クラスタ番号)が格納されている。図3(a)のディレクトリエントリ301の例は、FILE001.TXTという名前を持つファイルがクラスタ番号31からデータを格納していることを示している。

【0031】

複数のクラスタにデータが格納されているファイルの場合、リンク情報がFATテーブルに格納される。図3(b)にFATテーブル302の例を示す。FATテーブル302には、各クラスタのリンク情報を示すFATエントリが格納される。FATエントリは、次にリンクされるクラスタのクラスタ番号が格納されている。図3(b)の例では、クラスタ番号31に対応するFATエントリとして32が格納されているため、クラスタ番号31のクラスタは、クラスタ番号32のクラスタにリンクしていることになる。同様にクラスタ番号32に対応するFATエントリには34、クラスタ番号34に対応するFATエントリには35が格納されており、クラスタ番号31、32、34、35の順でリンクされていることになる。次にクラスタ番号35に対応するFATエントリにはFFFが格納されているが、FFFはリンクの終端を意味していることから、クラスタ番号31で始まるリンクは、31、32、34、35の4クラスタで終端することになる。従って、FILE001.TXTというファイル名のデータはデータ領域132において、図3(c)に示すようなクラスタ#31、#32、#34、#35に順に格納されていることになる。なお、クラスタ番号33に対応するFATエントリに格納されている0は、そのクラスタがファイルに割り当てられておらず、空き領域であることを意味している。

【0032】

次に、FATファイルシステムにおけるファイルデータの書き込み例について説明する。

【0033】

図4は、FATファイルシステムにおけるファイルデータ書き込みの処理手順を示した図である。ファイルデータ書き込み処理では先ず始めに対象ファイルのディレクトリエントリ301を読み込み、前記ディレクトリエントリ301に格納されたファイル開始クラスタ番号を取得し、ファイルデータの先頭位置を確認する(S401)。次に、FATテーブル1、FATテーブル2を読み込み、S401で取得したファイルデータの先頭位置から順にFATテーブル1、FATテーブル2上でリンクを辿り、書き込み位置のクラスタ番号を取得する(S402)。次に、データ書き込みに際し、ファイルに新たに空き領域を割り当てる必要があるか判定する(S403)。空き領域の割り当てが不要な場合S405の処理に進む。空き領域の割り当てが必要な場合、FATテーブル1、FATテーブル2上で空き領域を検索し、1クラスタの空き領域をファイルの終端に割り当てる(S404)。次に、現在参照しているクラスタ内に書き込めるだけのデータをデータ領域132に書き込む(S405)。次に、全データの書き込みが完了したかを判定する(S406)。まだデータが残っている場合、S403の処理に戻り、S403～S405を繰り返す。全データの書き込みが完了した場合、ディレクトリエントリ301内に格納されたファイルサイズやタイムスタンプなどを更新し、半導体記録媒体100に書き込む(S

407)。最後にFATテーブル1、FATテーブル2を半導体記録媒体100に書き込み、処理を完了する(S408)。

【0034】

サイズの異なるファイルの書き込みや消去を繰返し行うことにより、前記FATエントリのリンク情報は複雑になっていく。すなわち、個々のファイルデータは、データ領域132において離散的な状態で格納された状態になる。同様に未使用の領域である空き領域も離散的な位置に格納された状態となる。これをデータの断片化と呼ぶ。

【0035】

以下、本実施の形態に於けるデータ記録方法の詳細を説明する。

【0036】

図5は、データ処理装置200の有効空き領域管理部240が有効空き領域リスト241を生成する手順のシーケンス例である。

【0037】

有効空き領域リストの生成処理では、第1に有効空き領域管理部240がブロック中にいくつ以上の空きクラスタが存在する場合に書き込みを許可するかという閾値Tを決定する。本実施の形態においては、閾値Tは予め固定値が決められているものとする。そして、有効空き領域リスト241の全エントリの有効フラグを“0”(無効)に設定する(S501)。

【0038】

次に、データ領域132の先頭からのブロック番号*i* (*i*は変数)を0として(S502)、以下の処理を開始する。

【0039】

有効空き領域管理部240は、ファイルシステム制御部230からFATテーブル1、FATテーブル2の情報を受取り、*i*番目のブロックに存在する空きクラスタ数*X*をカウントする(S503)。そして、空きクラスタ数*X*が閾値T以上であるか否かを判断する(S504)。

【0040】

閾値T以上である場合(Yesの場合)、有効空き領域リスト241の*i*番目のエントリの有効フラグを“1”(有効)に設定する(S505)。

【0041】

閾値T以上でない場合(Noの場合)、有効空き領域リスト241の*i*番目のエントリの有効フラグを“0”(無効)に設定する(S506)。

【0042】

ブロック番号*i*に1を加算した後(S507)、データ領域132の総ブロック数*Q*以上であるか否かを判断し(S508)、*Q*未満であるならS503の処理に戻り、S503~507を繰り返す。一方、S508において、ブロック番号*i*が*Q*以上であるならば処理を完了する。

【0043】

図6は、閾値Tが8の場合の有効空き領域リスト241のエントリの有効フラグの決定例を示している。図6(a)のブロックには空きクラスタが11個存在し、閾値8個以上であるため、エントリの有効フラグとして“1”(有効)を設定する。図6(b)のブロックには空きクラスタが3個存在し、閾値8個未満であるため、エントリの有効フラグとして“0”(無効)を設定する。

【0044】

図7は、有効空き領域管理部240によって生成された有効空き領域リスト241のデータ例であり、ブロック番号と有効フラグが対となったリストを示している。

【0045】

続いて本実施の形態におけるファイルデータ書き込み処理の手順を説明する。図8は、本実施の形態におけるファイルデータ書き込み処理の手順を示した図である。

【0046】

ファイルデータ書き込み処理では、第1に選択フラグ242をOFFに設定し(S801)、続いて対象ファイルのディレクトリエントリ301を読み込み、前記ディレクトリエントリ301に格納されたファイル開始クラスタ番号を取得し、ファイルデータの先頭位置を確認する(S802)。

【0047】

次に、FATテーブル1、FATテーブル2を読み込み、S802で取得したファイルデータの先頭位置から順にFATテーブル1、FATテーブル2上でリンクを辿り、書き込み位置のクラスタ番号を取得する(S803)。

【0048】

次に、データ書き込みに際し、ファイルに新たに空き領域を割り当てる必要があるか判定する(S804)。空き領域の割り当てが不要な場合(Noの場合)は、S810の処理に進む。

【0049】

空き領域の割り当てが必要な場合(Yesの場合)、選択フラグ242を参照し(S805)、OFFの場合にのみ有効空き領域リスト241から有効フラグが“1”(有効)であるブロックを選択し、選択フラグ242をONにする(S806)。

【0050】

FATテーブル1、FATテーブル2を参照し、有効空き領域リスト241で現在選択中のブロックにおける空きクラスタを検索する(S807)。そして、空きクラスタが存在するか否かを判断する(S808)。

【0051】

空きクラスタが存在しない場合(Noの場合)、空き領域リスト241において現在選択中のブロックの有効フラグを無効化する。すなわち、該当するエントリの有効フラグを“0”(無効)に更新する。さらに、選択フラグ242をOFFに設定してS806の処理に戻る(S809)。

【0052】

空きクラスタが存在する場合(Yesの場合)、現在参照しているクラスタ内に書き込めるだけのデータをデータ領域132に書き込む(S810)。

【0053】

次に、全データの書き込みが完了したか判定する(S811)。まだデータが残っている場合、S804の処理に戻り、全データの書き込みが完了するまでS804～S810を繰り返す。全データの書き込みが完了した場合、ディレクトリエントリ301内に格納されたファイルサイズやタイムスタンプなどを更新し、半導体記録媒体100に書き込む(S812)。そして、FATテーブル1、FATテーブル2を半導体記録媒体100に書き込む(S813)。最後に、現在選択中のブロックの空きクラスタ数を確認し、閾値T未満であるならば有効空き領域リスト241の該当するエントリの有効フラグを“0”(無効)に更新し、処理を完了する(S814)。

【0054】

図9は、ファイルデータ書き込み処理において選択される空きクラスタの具体例を示している。ファイルデータ書き込みを行う前のデータ領域132の状態が図9(a)であるとする。閾値Tが8とすれば、有効空き領域リスト241において、ブロック#0及びブロック#3は有効、ブロック#1及びブロック#2は無効となっている。

【0055】

16クラスタ分のデータを本実施の形態におけるファイルデータ書き込み処理にて書き込んだ場合の例を図9(b)に示す。有効フラグが無効と設定されているブロック#1及びブロック#2への書き込みを行わないため、ブロックをまたぐのはブロック#0からブロック#3への1回のみである。

【0056】

一方、16クラスタ分のデータを従来のファイルデータ書き込み処理にて書き込んだ場合の例を図9(c)に示す。従来方法ではFATテーブル1、FATテーブル2の先頭か

ら空きを検索していくので、ブロック#1及びブロック#2への書き込みも発生する。その結果、ブロックをまたぐのは、ブロック#0からブロック#1、ブロック#1からブロック#2、ブロック#2からブロック#3、と3回も発生している。

【0057】

以上のように、本発明に於けるデータ処理装置、及びデータ記録方法では、データ処理装置200が半導体記録媒体100にデータを書き込む前に半導体記録媒体100のブロック中の空きクラスタの数を確認し、空きクラスタ数がある一定値以上のブロックにのみ書き込み処理を行うため、書き込み速度の極端な低下の原因であるブロックまたぎの発生回数を低減させることが可能となる。

【0058】

従って、空き領域が断片化された半導体記録媒体100に対しても動画コンテンツのリアルタイム録画に必要となる最低書き込み速度を保証することが可能となる。

【0059】

なお、本発明を上記の実施の形態に基づいて説明してきたが、本発明は上記の実施の形態に限定されないのはもちろんである。本発明の趣旨を逸脱しない範囲で実施変更することができる。以下のような場合も本発明に含まれる。

【0060】

(1) 本実施の形態においては、図5に示すS501の処理において、閾値Tが予め固定値で決定されているものとして説明したが、半導体記録媒体100に閾値Tに関する情報が格納されており、データ処理装置200が前記情報を参照して閾値Tを決定してもよい。また、ユーザから指定された情報により決定してもよい。

【0061】

(2) 本実施の形態においては、FATファイルシステムを例として記述したが、これに限定されるものではない。ブロックよりも小さな単位でファイルデータを管理している場合、本発明は有効である。

【0062】

また、ブロック単位やクラスタ単位等は全て一例であり、他のサイズであってもよい。

【0063】

(3) 本実施の形態においては、ファイルデータ書き込み処理の手順の説明において、エラー処理を省略しているが、エラー処理を追加してもよい。例えば、図8に示すS806の処理において、有効空き領域リスト241に有効フラグ“1”(有効)であるブロックが存在しない場合、エラー処理として書き込み処理を中断してもよい。

【0064】

(4) 本実施の形態においては、ファイルデータ書き込み処理の前に、予め有効空き領域リスト241を作成しておく例を記述したが、有効空き領域リスト241及び選択フラグ242は必ずしも必要ではない。FATテーブルを参照して使用する空き領域を検索する際に、割り当てようとしている空きクラスタの属するブロックの空きクラスタ数が閾値T以上であるか否かを判断し、閾値T以上である場合にのみ、そのブロックの空きクラスタを使用するという仕様であってもよい。

【0065】

また、本実施の形態においては、データ領域132の全ブロックに対する有効空き領域リスト241を作成したが、有効空き領域リスト241の生成に時間がかかる場合や、十分なメモリが確保できない場合には、前記有効空き領域リスト241を一部のブロックに対して作成し、必要に応じて再生成するという仕様であってもよい。

【0066】

また、本実施の形態には選択フラグ242が有効空き領域管理部240にあるとしたが、ファイルシステム制御部230の内部にあってもよい。

【0067】

(5) 本実施の形態におけるデータ記録方法は、記録媒体内で管理するブロックがファイルシステムにおけるファイルデータの単位であるクラスタよりも大きく、かつブロック

またぎによってアクセス速度が低下する場合に有効である。このような条件を満たす記録媒体であれば、半導体記録媒体 100 に限定されるものではない。

【0068】

(実施の形態 2)

以下、本発明の実施の形態 2 について図面に基づいて詳細に説明する。

【0069】

図 10 は、本発明の実施の形態 2 に於ける半導体記録媒体 100、及び、データ処理装置 400 の構成例を示す図である。

【0070】

実施の形態 1 との違いは、データ処理装置 400 において有効空き領域管理部 240 ではなくて、ブロック判定部 460 が存在する点のみである。

【0071】

ブロック判定部 460 は、記録領域 130 の各ブロックにおける“型”を判別する部分である。図 11 は、本実施の形態におけるブロック判定部 460 の一例を示す図である。この例においてブロックの型は、A 型、B 型、C 型の 3 つが定義されており、ブロック中に存在する空きクラスタ数によって決定される。本実施の形態においては、実施の形態 1 と同様に 1 ブロックのサイズが 256 k B であり、16 k B のクラスタが 16 個で構成されているものとする。従って、ブロックにおいて 16 個中 8 個以上が空きクラスタならば A 型、16 個中 1 個から 7 個が空きクラスタならば B 型、全て使用中で空きクラスタが存在しなければ C 型となる。

【0072】

ブロック中に存在する空きクラスタ数が少ない B 型のブロックが多く存在している状態では、動画などの大容量のデータを連続的に記録する際に、頻繁にブロックをまたいだ書き込みが発生するため、書き込み処理の速度が極端に低下する可能性がある。

【0073】

以下、本実施の形態に於けるデータ並べ替え方法の詳細を説明する。

【0074】

図 12 は、データ処理装置 400 のデータ処理部 450 がファイルシステム制御部 430 に対して半導体記録媒体 100 のデータ並べ替えを指示したときのシーケンス例である。本実施の形態に於けるデータ並べ替え方法は、B 型のブロック、すなわち 16 個中 1 個から 7 個の空きクラスタを有するブロックをできるだけ減らすことを目的としている。

【0075】

ファイルシステム制御部 430 は、第 1 に F A T テーブル 1、F A T テーブル 2 を読み込む (S 1201)。次に、データ領域 132 の先頭からのブロック番号 i を 0 として、以下の処理を開始する (S 1202)。

【0076】

ブロック判定部 460 はファイルシステム制御部 430 からの情報をもとに、i 番目のブロックに存在する空きクラスタ数をカウントし、型を判断する (S 1203)。

【0077】

S 1203 の判断の結果が B 型でない場合は、S 1207 の処理に進む。B 型であるときには、ブロック中の最初の空きクラスタである空きクラスタ Z に他のブロックからデータを移動させる (S 1204)。S 1204 の詳細については後述する。

【0078】

S 1205 で、S 1204 の移動処理が未完了、すなわち、移動させるデータが既に存在しない場合には、F A T テーブル 1、F A T テーブル 2 の書き込みを行い (S 1209)、処理を完了する。

【0079】

S 1204 の移動処理が完了した場合は、i 番目のブロックに空きクラスタがまだ残っているか否か検索し (S 1206)、残っている場合にはその空きクラスタを空きクラスタ Z として S 1204 の処理に進む (戻る)。残っていない場合には、ブロック番号 i に

1を加算した後(S1207)、データ領域132の総ブロック数Q以上であるか判断する(S1208)。

【0080】

Q以上である場合は、FATテーブル1、FATテーブル2の書き込みを行い(S1209)、処理を完了する。Q未満である場合にはS1203の処理に進み、S1203～S1207の処理を継続する。

【0081】

以上のように、本実施の形態における並べ替え処理はデータ領域132の先頭ブロックから順に並べ替えを行い、これ以上データ移動不可となるか最後のブロックの処理を行った時点で完了する。

【0082】

続いて、S1204の処理の詳細について説明する。

【0083】

図13は、i番目のブロックにおける空きクラスタZにデータを移動させる処理のシーケンス例である。本移動処理において、空きクラスタZにデータを移動させる際にデータ移動元となるクラスタの検索はFATテーブル1、FATテーブル2を用いて行う。本移動処理はFATテーブル1、FATテーブル2に格納されているリンク情報の付け替え及びデータ領域132へのデータコピーのみによって実現する。リンクの先頭にあるデータは移動させないため、ディレクトリエントリの検索や書き換えなどが発生せず、高速な処理が可能である。

【0084】

本移動処理では第1に、データ領域132の先頭からのクラスタ番号k(kは変数)を0に設定する(S1301)。次に、FATテーブル1、FATテーブル2を検索してk番目のクラスタが使用中であるか否かを判断する(S1302)。

【0085】

k番目のクラスタが使用中でなければkに1を加算し(S1313)、その結果がデータ領域132の範囲であるか判定し(S1314)、範囲内ならばS1302の処理に戻る。範囲を超えていれば、移動できるクラスタはこれ以上存在しないと判断し(S1315)、処理を終了する。

【0086】

k番目のクラスタが使用中である場合、k番目のクラスタのFATエントリからリンク先を検索する(S1303)。リンク先のクラスタが属するブロックRのブロック番号rを確認し(S1304)、iと一致する場合には同一ブロック内での移動は無意味であるのでS1313の処理に進む。次に、ブロック番号rがi+1以降か否かを確認し(S1305)、i+1以降の(すなわち、リンク先のクラスタは空きクラスタZより後方にある)場合にはS1307の処理へ、そうでない(すなわち、リンク先のクラスタは空きクラスタZより前方にある)場合はS1306の処理に進む。

【0087】

S1306では、まずブロックRの型を判断する。ブロックRがA型である場合には、前記リンク先のクラスタがデータ移動元として使用できると判断し、S1308の処理に進む。それ以外の場合はS1313の処理に進む。本実施の形態においてはデータ領域132の先頭ブロックから順に並べ替え処理を行っているため、i番目のブロックより前にB型のクラスタは存在しないので、それ以外の場合とはC型の場合である。

【0088】

S1307では、まずブロックRの型を判断する。ブロックRがC型である場合には、前記リンク先のクラスタがデータ移動元として適切でないと判断し、S1313の処理に進む。それ以外の場合(A型もしくはB型の場合)は、データ移動元として使用できると判断し、S1308の処理に進む。

【0089】

S1308では空きクラスタZへのデータ移動を行う前に、空きクラスタZが後述する

仮空きクラスタであるか否かを確認する。仮空きクラスタの場合には、空きクラスタZのデータを上書きすることになるため、その前にFATテーブル1、FATテーブル2を半導体記録媒体100に書き戻し(S1309)する。そうでなければ、何もしない。

【0090】

次に、クラスタ番号kのリンク先のデータを空きクラスタZにコピーする(S1310)。すなわちデータ領域132への書き込みを行う。

【0091】

その後、クラスタ番号k、クラスタ番号kのリンク先、及び空きクラスタZの間でリンク情報を張り替え(S1311)、移動完了として(S1312)、処理を終了する。

【0092】

図14にS1307、S1308、S1310、S1311のシーケンスにおけるデータ移動前後の状態例を示す。図14において、移動前はブロック#2に空きクラスタZが存在していたが、リンク情報の張り替えによってブロック#4のデータが空きクラスタZに移動している。但し、リンク情報をデータ処理装置400内で張り替えただけであるので、半導体記録媒体100内のブロック#4にある移動元のクラスタには昔のデータが残っている状態となる。このクラスタが前記仮空きクラスタである。図12で説明したデータの並び替え処理を進めていくと、前記仮空きクラスタに別のデータを上書きする可能性がある。上書き中に電源断などが発生すると、データを復旧できなくなるため、S1309の処理にて、FATテーブル1、FATテーブル2を半導体記録媒体100に書き戻し、空きクラスタZを半導体記録媒体100内においても、空き領域にしておく必要がある。

【0093】

図15にS1306、S1308、S1310、S1311のシーケンスにおけるデータ移動前後の状態例を示す。図15において、移動前はブロック#2に空きクラスタZが存在していたが、リンク情報の張り替えによってブロック#0のデータが空きクラスタZに移動している。

【0094】

以上のように、本発明に於けるデータ処理装置、及びデータ並び替え方法では、半導体記録媒体100の各ブロック中に一定の個数以上の空きクラスタが存在するようにデータを並び替えることによって、書き込み処理の速度が極端に低下するブロックの数を低減することを可能とする。

【0095】

さらに、本発明に於ける並び替え方法は、FATテーブル1、FATテーブル2に格納されているリンク情報の付け替え及びデータ領域132へのデータコピーのみによって実現する。ディレクトリエントリ301の検索や書き換えなどを必要としないので高速な処理が可能である。

【0096】

なお、本発明を上記の実施の形態に基づいて説明してきたが、本発明は上記の実施の形態に限定されないのはもちろんである。本発明の趣旨を逸脱しない範囲で実施の変更することができる。以下のような場合も本発明に含まれる。

【0097】

(1) 本実施の形態においては、ブロック判定部460が、ブロックの型の定義についての情報を予め持っているものとして説明したが、半導体記録媒体100にブロックの型の定義に関する情報が格納されている場合、データ処理装置400が前記情報を参照してブロックの型の定義を決定してもよい。また、ユーザから指定された情報により決定してもよい。

【0098】

また、本実施の形態におけるブロックの型の定義は一例である。ブロックの型の定義は空きクラスタ数ではなくて、空きクラスタ数の割合や空きクラスタ数の占めるサイズで決定されていてもよい。

【0099】

(2) 本実施の形態においては、FATファイルシステムを例として記述したが、これに限定されるものではない。ブロックよりも小さな単位でファイルデータを管理している場合、本発明は有効である。

【0100】

また、ブロック単位やクラスタ単位等は全て一例であり、他のサイズであってもよい。

【0101】

(3) 本実施の形態においては、データの並べ替え処理の説明において、エラー処理を省略しているが、エラー処理を追加してもよい。例えば、FATテーブル1、FATテーブル2が壊れている場合、エラー処理として並べ替え処理を中断してもよい。

【0102】

(4) 本実施の形態においては、並べ替え処理の最中に電源断が発生し、半導体記録媒体100のデータ領域132に格納されている情報と管理情報領域131に格納されている情報に不整合が生じることを避けるために、S1308及びS1309にてデータの上書きを行う直前にFATテーブル1、FATテーブル2を書き込む処理が存在していた。しかし、電源断が発生しないことが予め保証されている場合や、前記不整合が発生しても構わない場合などにはこれらの処理を省略することが可能である。

【0103】

(5) 本実施の形態においては、S1301においてクラスタ番号kを0とし、データ領域132の最初のクラスタから順に移動元のデータの検索を開始していたが、常に最初から検索しなくてもよい。例えば、前回検索したクラスタ番号を覚えておいて、次はその続きから検索する仕様であってもよい。

【0104】

(6) 本実施の形態におけるデータ並べ替え方法は、記録媒体内で管理するブロックがファイルシステムにおけるファイルデータの単位であるクラスタよりも大きく、かつブロックまたぎによってアクセス速度が低下する場合に有効である。このような条件を満たす記録媒体であれば、半導体記録媒体100に限定されるものではない。

【0105】

(7) 本実施の形態においては、FATテーブル1及びFATテーブル2の書き込み順序などについて特に言及しなかったが、下記の変形例によりFATテーブル1もしくはFATテーブル2の書き込み処理中に電源断などが発生してもデータを復旧させることが可能となる。

【0106】

図16は、データ並べ替え処理の変形例のシーケンスである。本変形例においては、データ処理装置400は有効FATフラグを有しているものとする。

【0107】

データ並べ替え処理の変形例においては、第1に前記有効FATフラグを“1”に設定する(S1601)。続けて図12、図13で説明した並べ替え処理を進めていき(S1602)、S1209もしくはS1309にてFATテーブルの書き込み処理が発生した場合には(S1603)、まずFATテーブル2を半導体記録媒体100に書き込む(S1604)。次に、前記有効FATフラグを“2”に設定し(S1605)、半導体記録媒体100のFATテーブル2をFATテーブル1にコピーする(S1606)。コピーが完了したら、有効FATフラグを“1”に戻し(S1607)、並べ替え処理が完了していれば(S1608)終了する。終了していなければ、S1602の処理に戻る。

【0108】

この変形例を適用した場合、FATの書き込み処理中に電源断などが発生し、書き込みエラーが生じた場合には、データ処理装置400は有効FATフラグを参照し、現在有効になっているFATテーブルをもう一方にコピーする。すなわち、有効FATフラグが“1”ならば、FATテーブル1をFATテーブル2にコピーし、有効FATフラグが“2”ならば、FATテーブル2をFATテーブル1にコピーする。

【0109】

以上の手順によりFATテーブルの書き込み中にエラーが発生した場合に、データを整合性のある状態で復元することが可能となる。

【0110】

なお、前記有効FATフラグは半導体記録媒体100中に格納していてもよい。

【産業上の利用可能性】

【0111】

本発明にかかるデータ処理装置、データ記録方法、及びデータ並べ替え方法は、空きクラスタ数がある一定値以上のブロックに対してのみ書き込みを行うことによって、半導体記録媒体へのある書き込み処理の最低速度が極端に低下することを避けることが必要なあらゆる用途にも適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0112】

【図1】本発明の実施の形態1に於ける半導体記録媒体100、及び、データ処理装置200の構成例を示したブロック図

【図2】同実施の形態1に於けるFATファイルシステムの構成例を示した概念図

【図3】同実施の形態1に於けるFATファイルシステムのデータ格納例を示した概念図

【図4】同実施の形態1に於けるFATファイルシステムのデータ書き込み処理の一例を示すフローチャート

【図5】同実施の形態1に於ける有効空き領域リスト241の生成処理の一例を示すフローチャート

【図6】同実施の形態1に於ける有効空き領域リスト241のエントリの有効フラグの決定方法の一例を示す概念図

【図7】同実施の形態1に於ける有効空き領域リスト241のデータ例を示す概念図

【図8】同実施の形態1に於ける有効空き領域リスト241を用いたFATファイルシステムのデータ書き込み処理の一例を示すフローチャート

【図9】同実施の形態1に於けるファイルデータ書き込み処理前後の状態の一例を示した概念図

【図10】同実施の形態2に於ける半導体記録媒体100、及び、データ処理装置400の構成例を示したブロック図

【図11】同実施の形態2に於けるブロック判定部460の一例を示す概念図

【図12】本発明の実施の形態2に於けるデータ並べ替え処理の一例を示すフローチャート

【図13】同実施の形態2に於ける空きクラスタZへのデータ移動処理の一例を示すフローチャート

【図14】同実施の形態2に於ける空きクラスタZへのデータ移動処理の前後における状態の変化の一例（リンク先のクラスタが空きクラスタZの後方にある場合）を示した概念図

【図15】同実施の形態2に於ける空きクラスタZへのデータ移動処理の前後における状態の変化の一例（リンク先のクラスタが空きクラスタZの前方にある場合）を示した概念図

【図16】同実施の形態2に於けるデータ並べ替え処理の変形例を示すフローチャート

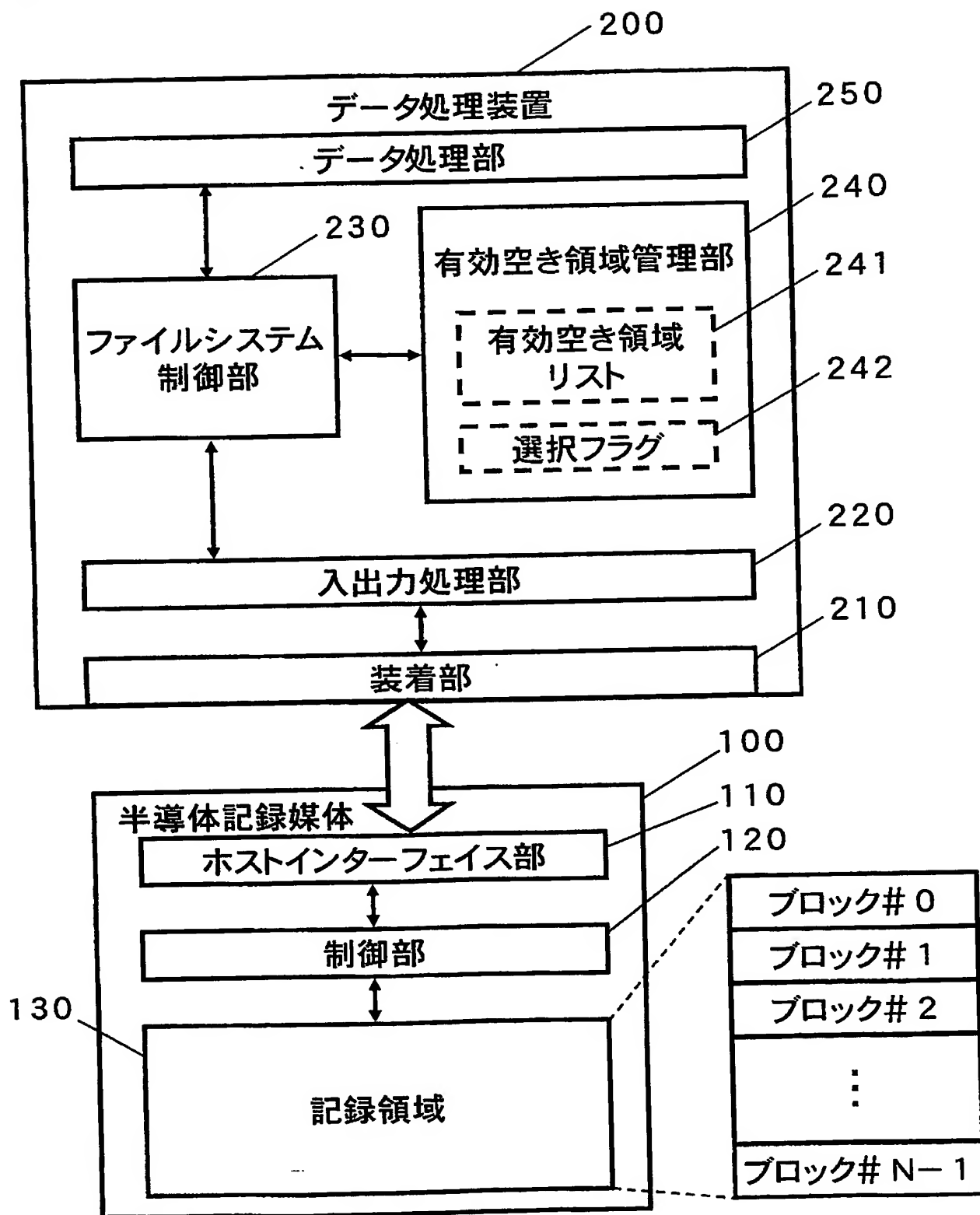
【符号の説明】

【0113】

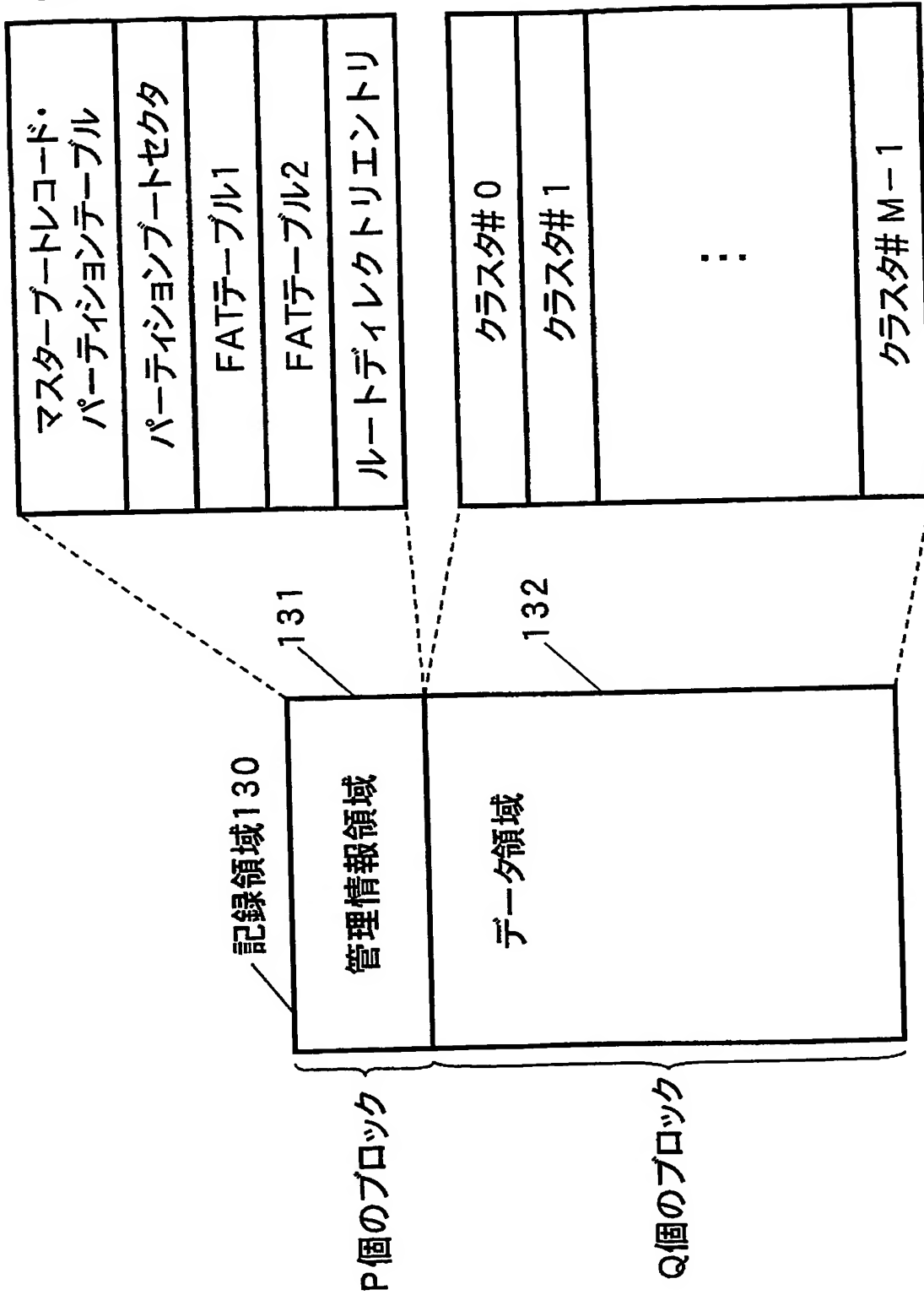
- 100 半導体記録媒体
- 110 ホストインターフェイス部
- 120 制御部
- 130 記録領域

1 3 1 管理情報領域
 1 3 2 データ領域
 2 0 0、4 0 0 データ処理装置
 2 1 0、4 1 0 装着部
 2 2 0、4 2 0 入出力処理部
 2 3 0、4 3 0 ファイルシステム制御部
 2 4 0 有効空き領域管理部
 2 4 1 有効空き領域リスト
 2 4 2 選択フラグ
 2 5 0、4 5 0 データ処理部
 3 0 1 ディレクトリエントリ
 3 0 2 F A T テーブル
 4 6 0 ブロック判定部

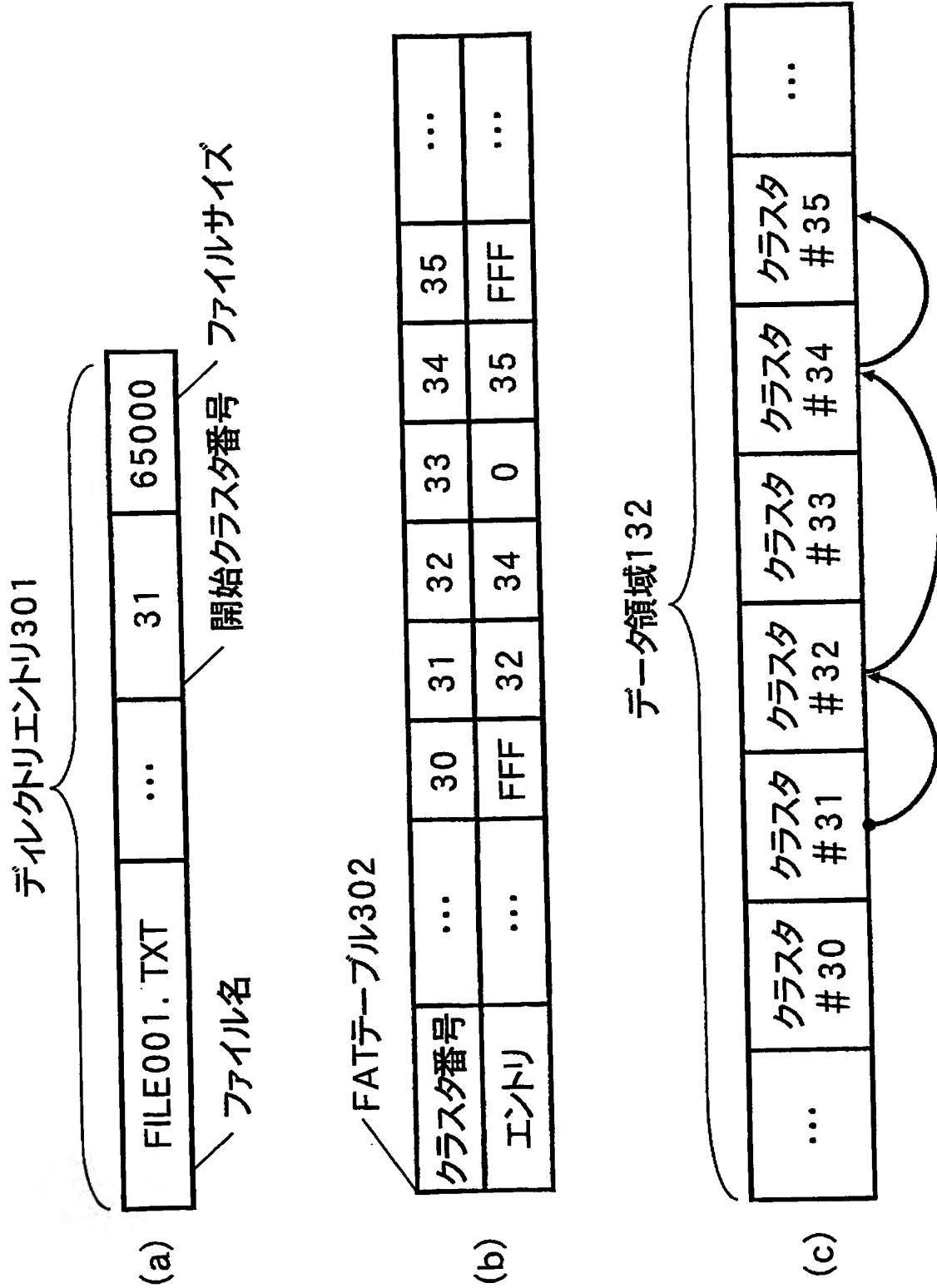
【書類名】 図面
【図 1】



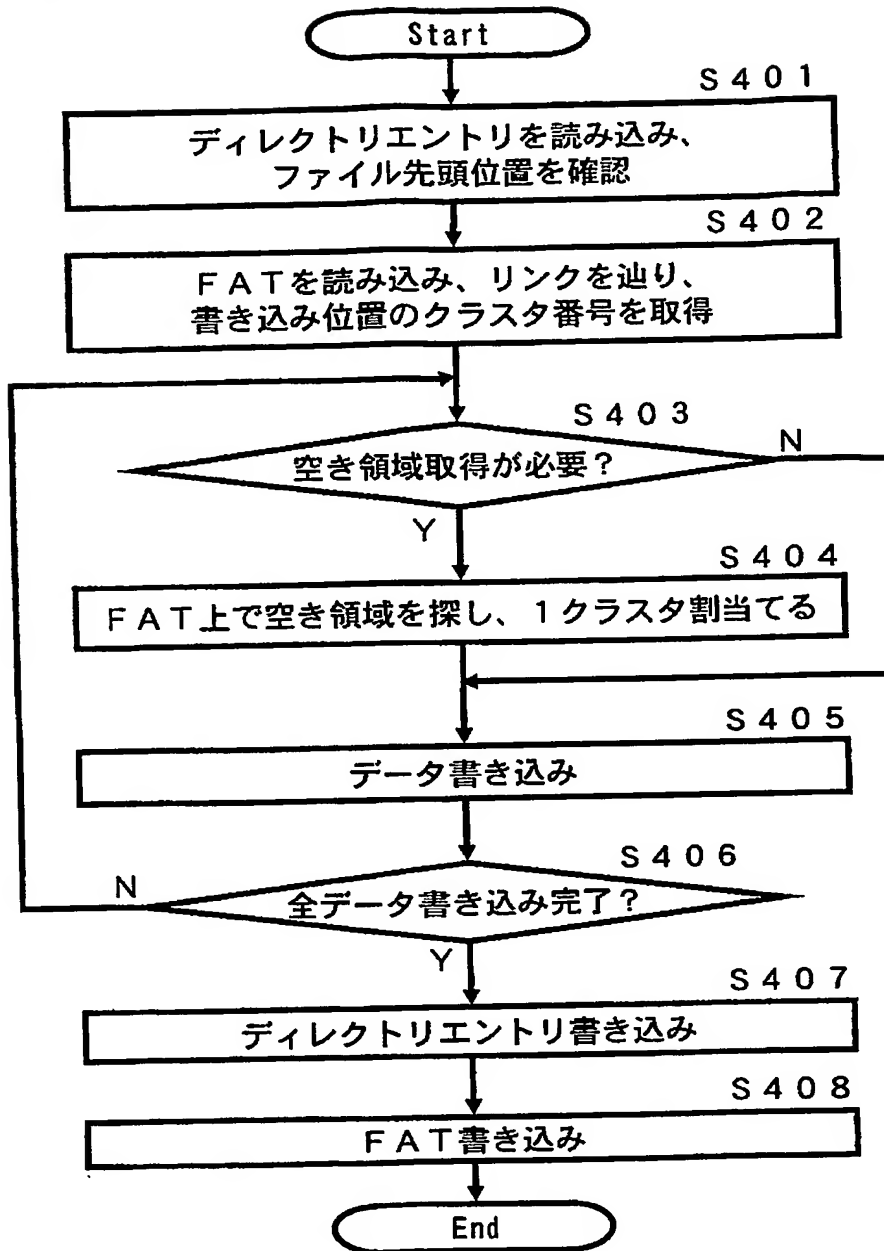
【図 2】



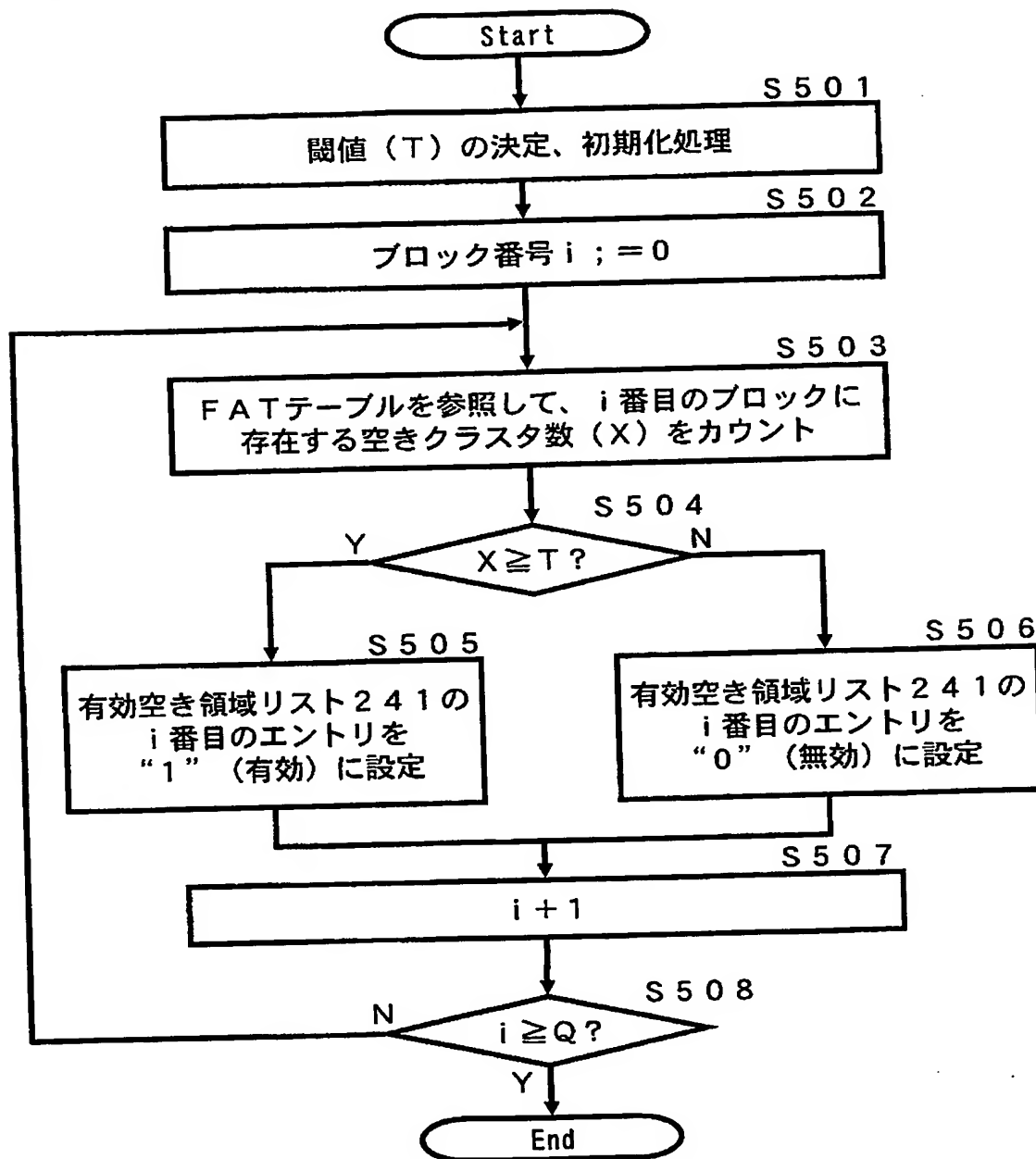
【図 3】



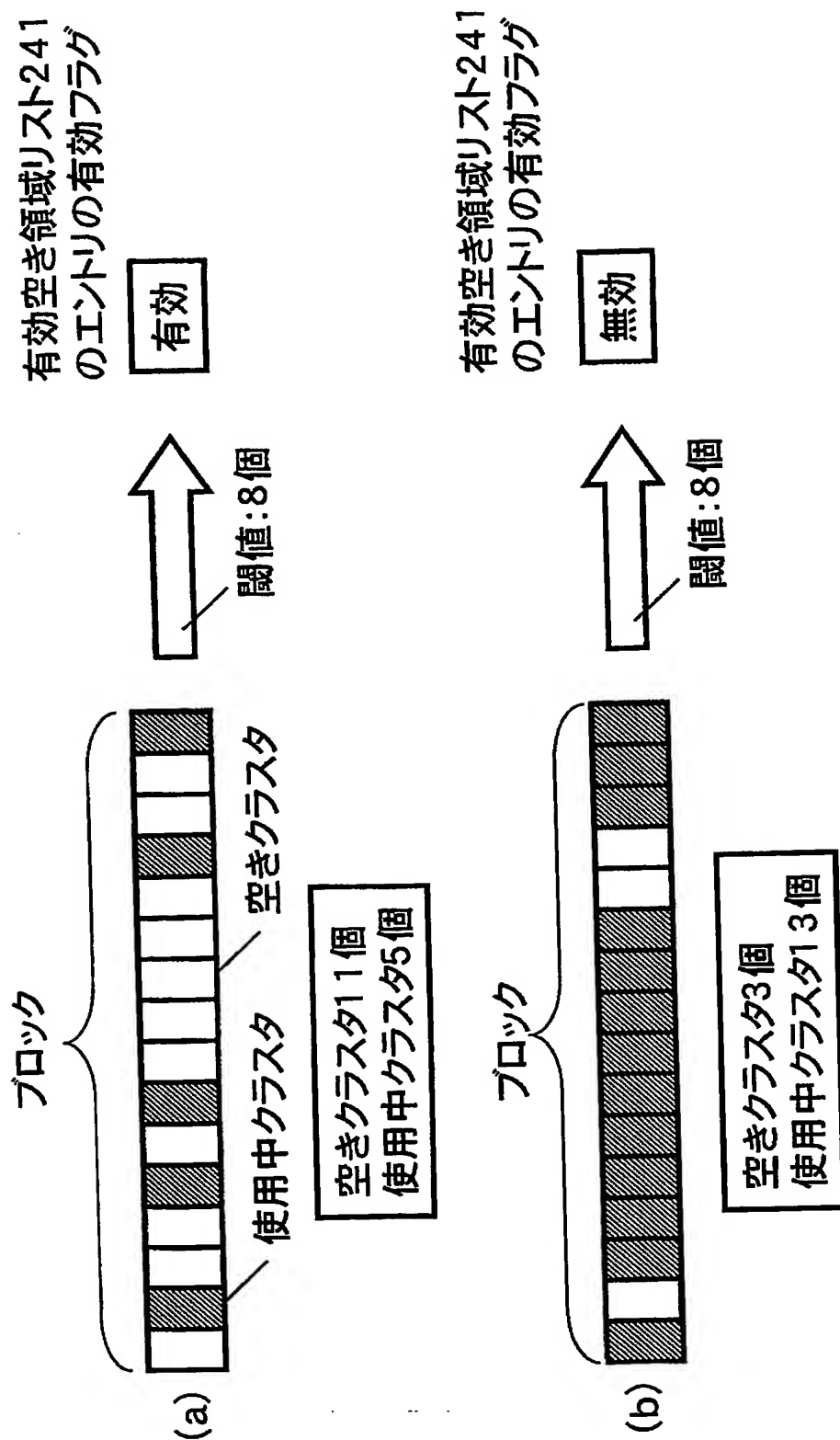
【図 4】



【図 5】



【図6】



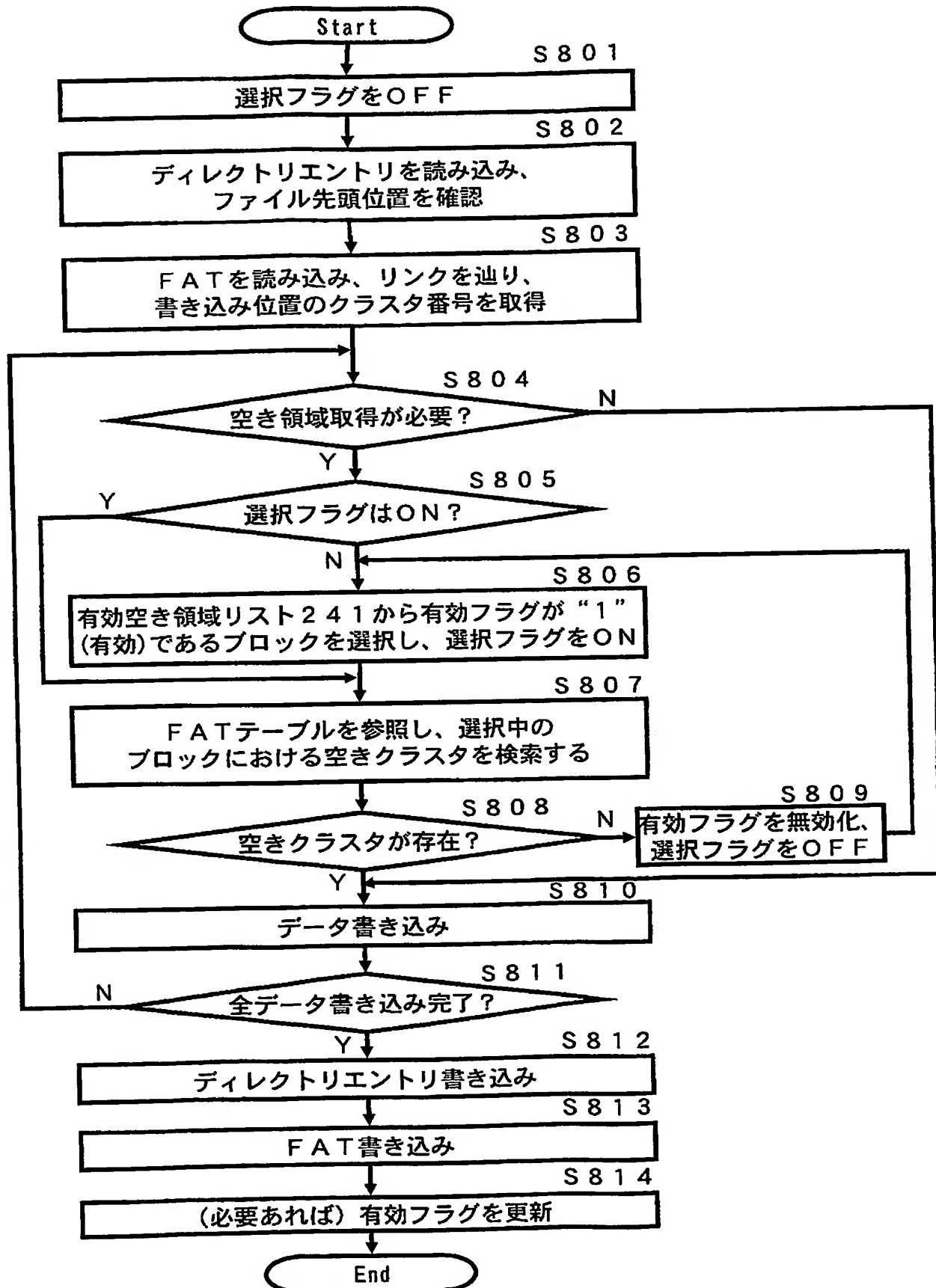
【図 7】

有効空き領域リスト241

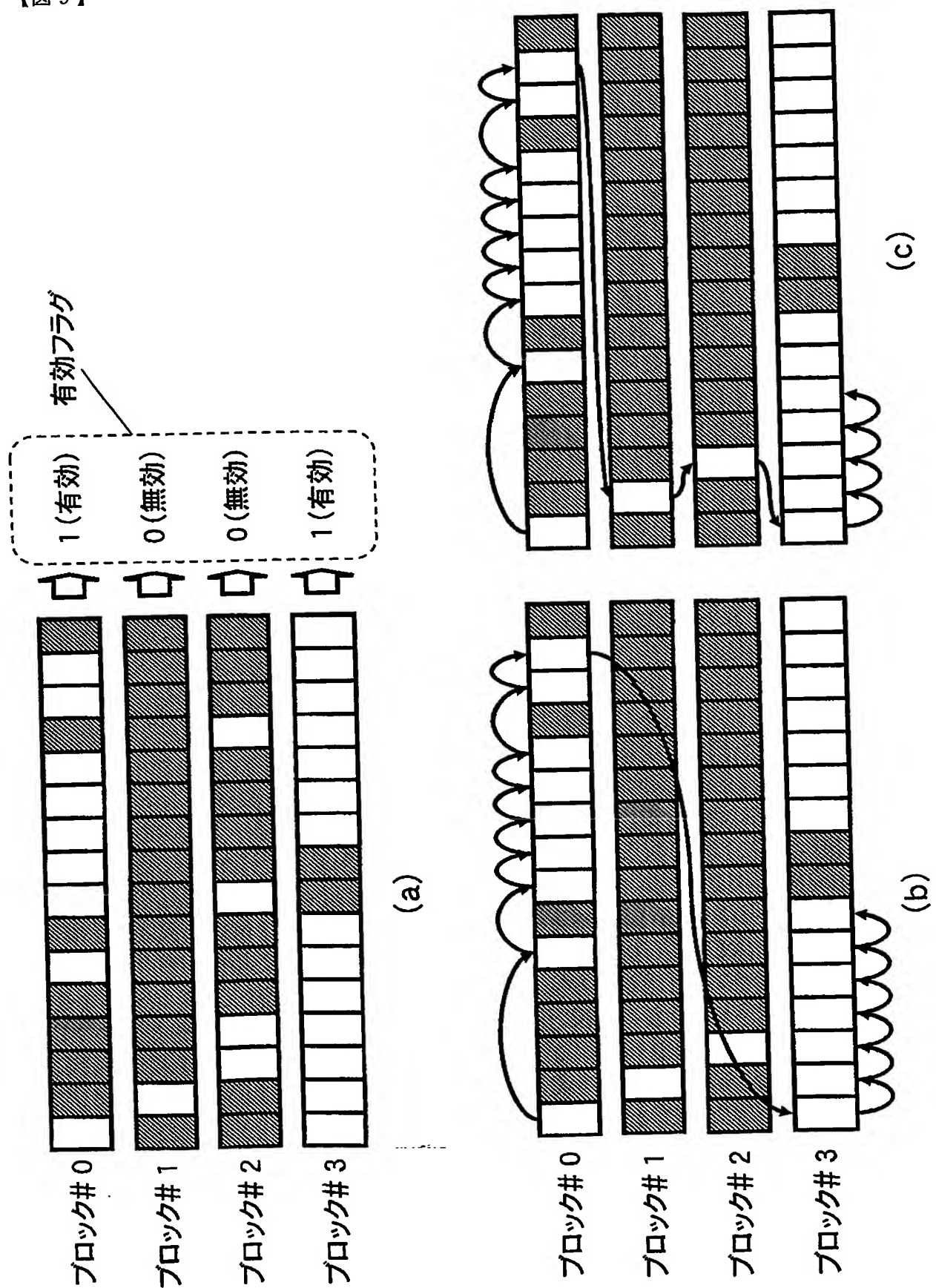
ブロック番号	有効フラグ
0	1 (有効)
1	0 (無効)
2	0 (無効)
⋮	⋮
Q-1	1 (有効)

エントリ

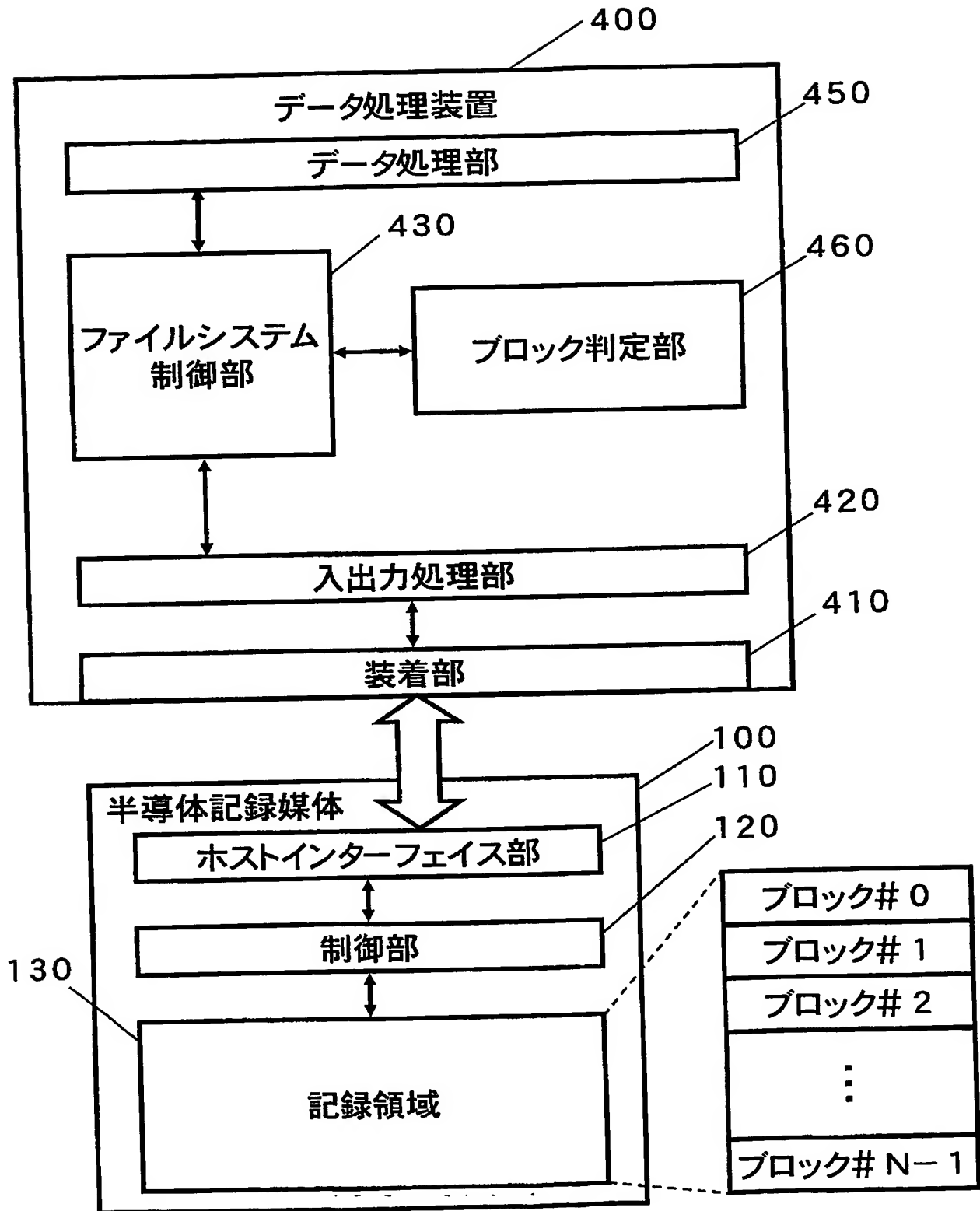
【図 8】



【図 9】



【図 10】

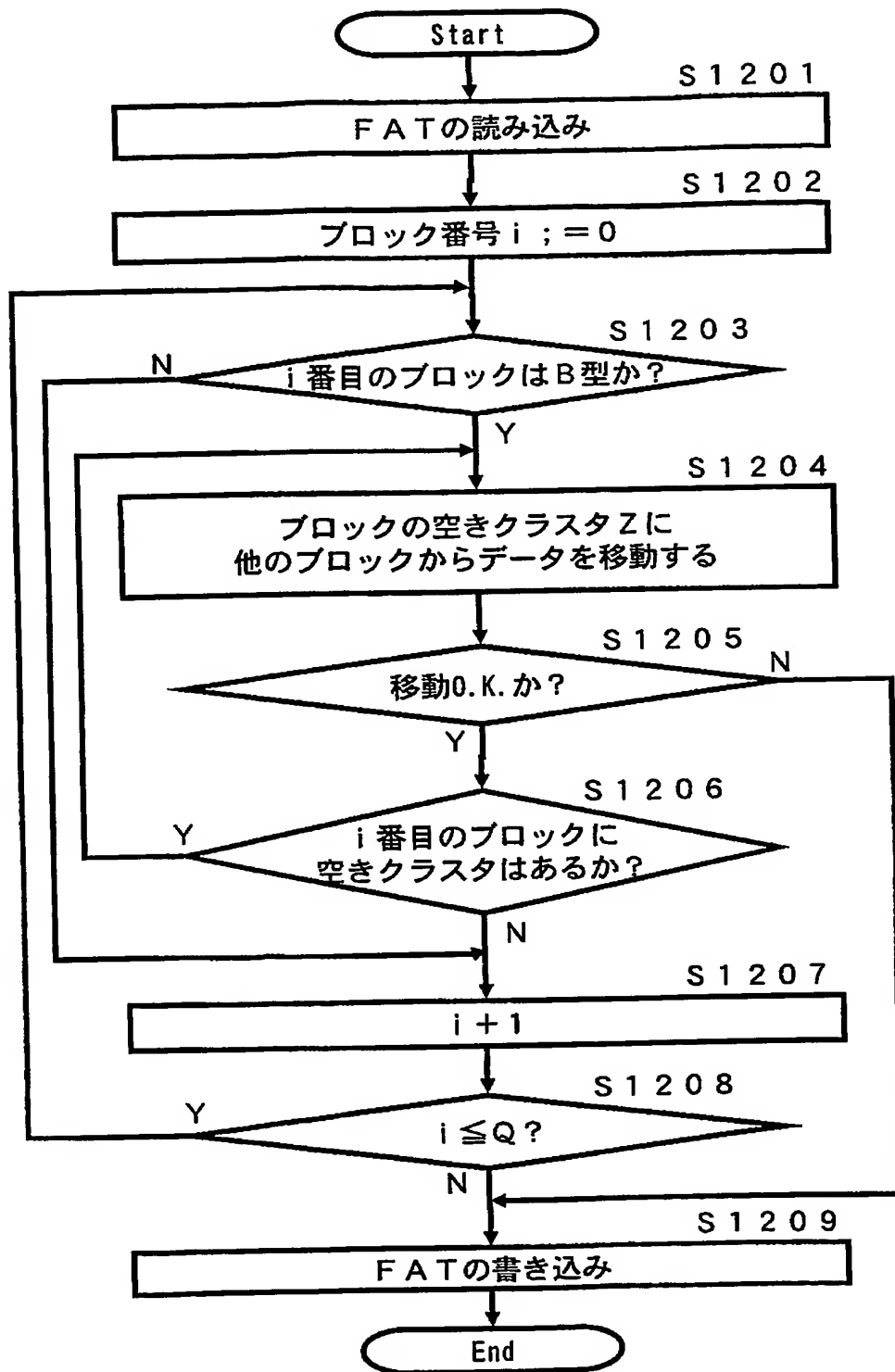


【図 11】

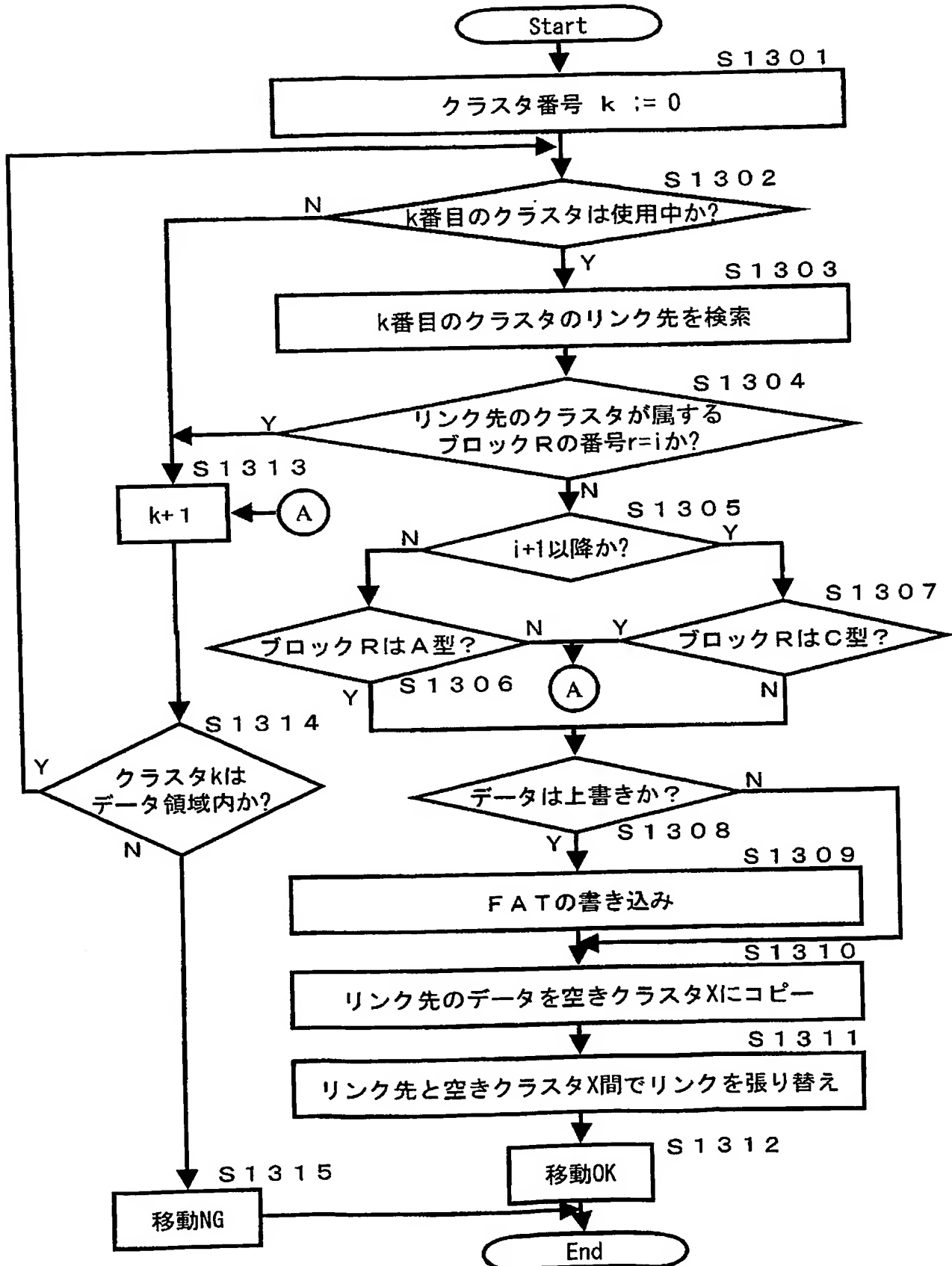
ブロック判定部460

型	空きクラス数
A型	8以上
B型	1～7
C型	0

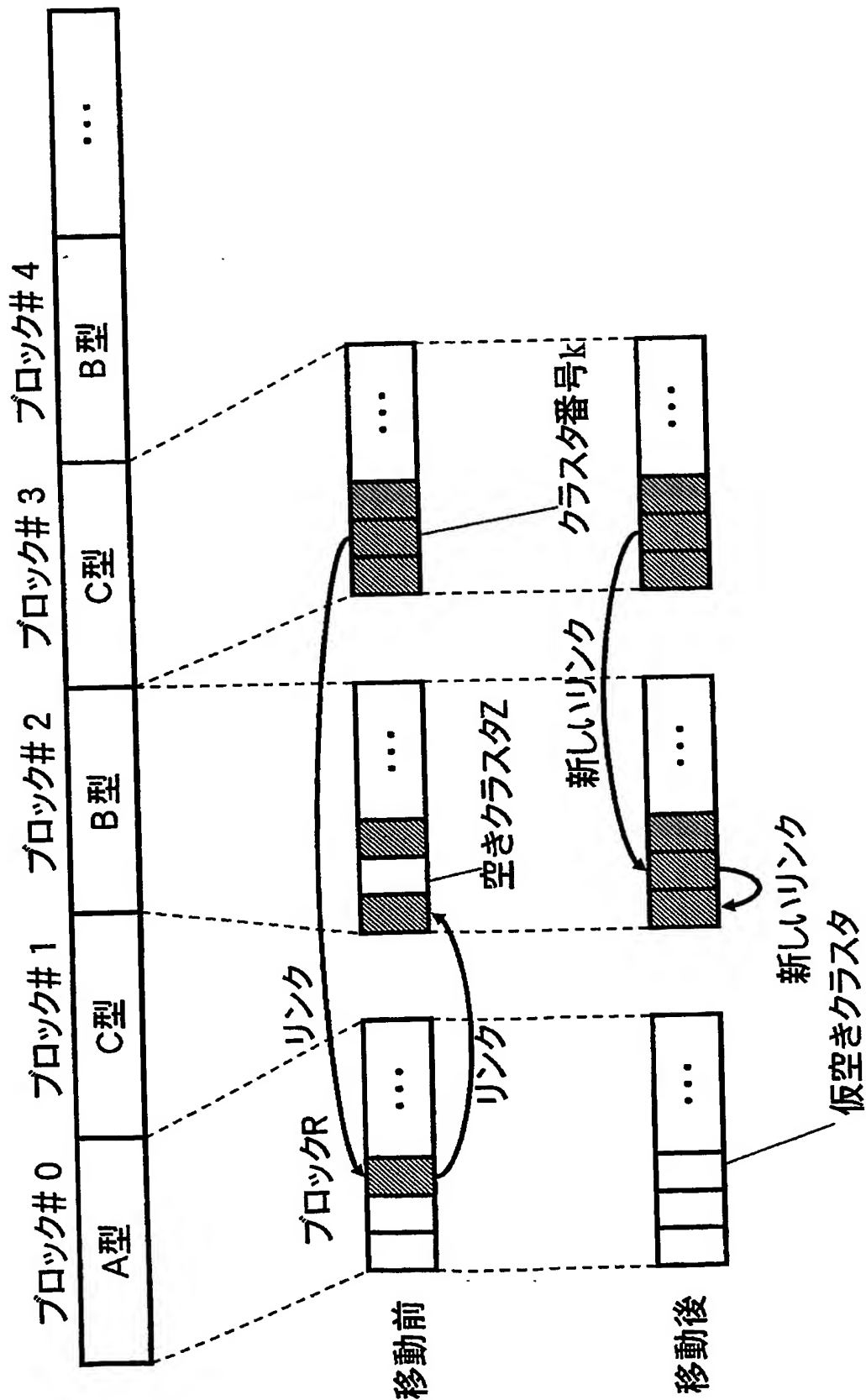
【図 12】



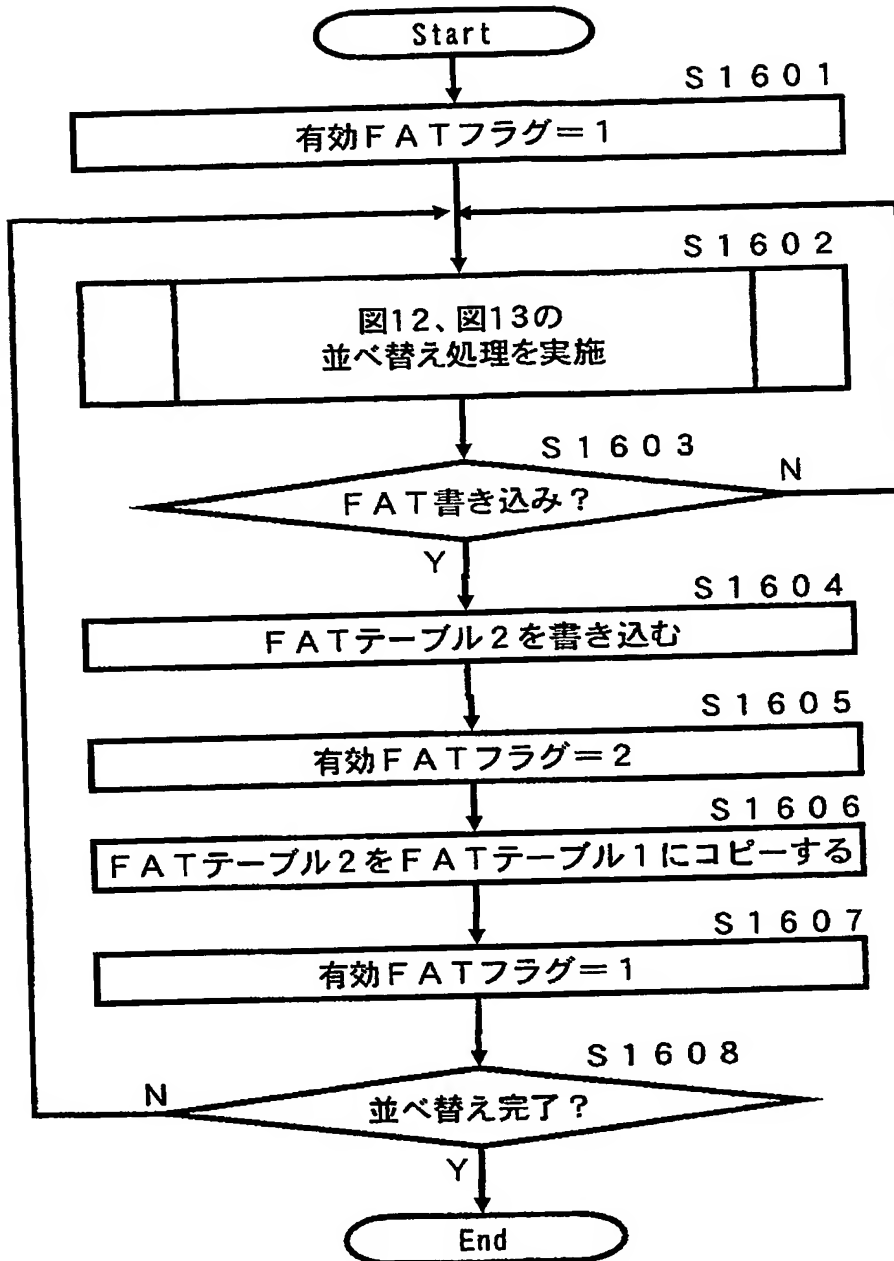
【図13】



【図15】



【図 16】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 空き領域が断片化された半導体記録媒体に対する書き込み処理は、ブロックを跨いだ書き込みが頻繁に行われるため、極端に低下する可能性がある。

【解決手段】 データ処理装置 200 は半導体記録媒体 100 にデータを書き込む前に記録領域 130 のブロック中の空きクラスタ数を確認する。空きクラスタ数がある閾値以上のブロックに対してのみ書き込みを行うことで、ブロックを跨いだ書き込みが頻発すること avoidance、書き込み処理の極端な速度低下を避ける。また、データ処理装置 200 は、予め半導体記録媒体 100 の各ブロック中に閾値以上の空きクラスタが存在するようにデータを並び替える処理を高速に行う。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 4 0 4 1 5 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP04/017767

International filing date: 30 November 2004 (30.11.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2003-404158
Filing date: 03 December 2003 (03.12.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 24 March 2005 (24.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse